

**Composition n°3 – SVT – 2nF – Lundi 17 Mai 2010 -
Calculatrice interdite**

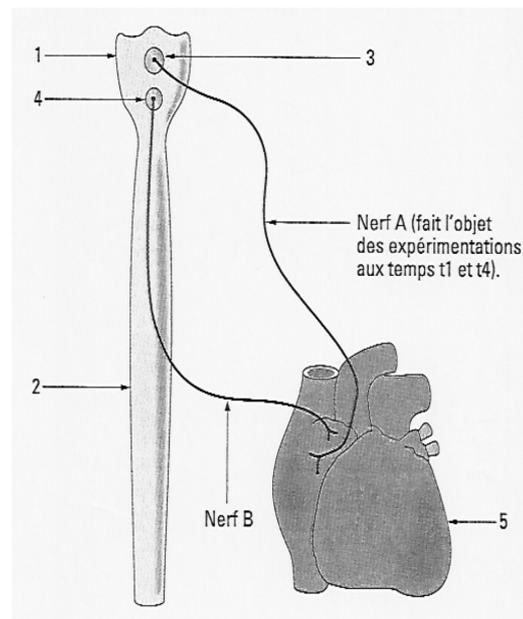
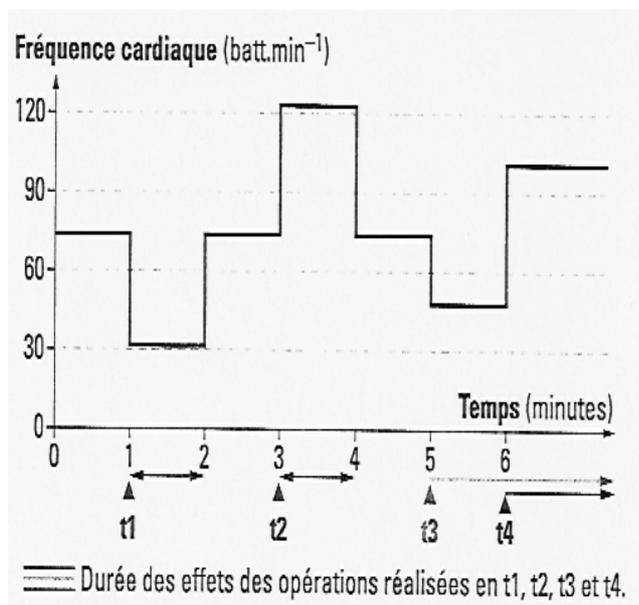
Exercice 1 : Restitution organisée des connaissances (5 pts)

Une légende allemande raconte l'histoire d'une nymphe aquatique, Ondine. Pour punir un amant volage, Ondine lui jeta un sort qui le condamnait, s'il voulait rester en vie, à rester éveillé et à respirer de manière volontaire. Le malheureux finit par s'endormir d'épuisement, sa respiration s'arrêta...

Indiquez, dans la réalité, quel est l'organe dont la lésion entraînerait de tels problèmes respiratoires. Présentez ensuite, quels sont les mécanismes qui permettent au système respiratoire de s'adapter durant un effort.

Exercice 2 : La modulation du fonctionnement cardiaque (4 pts)

Au milieu du 19^{ème} siècle, des expériences de stimulation et de section des nerfs cardiaques ont été réalisées chez le chien, animal dont le rythme cardiaque est proche de celui de l'Homme. Les résultats sont présentés ci-dessous.



Résultats des expériences effectuées sur les nerfs a et B

Schéma à légénder

1 – A partir des résultats obtenus et de vos connaissances, retrouvez la nature des expériences (stimulation et/ou section du nerf A et/ou B) aux temps t1, t2, t3 et t4. Justifiez vos réponses

2 – Complétez les légendes du schémas

Exercice 3 : Une dilution (3 pts)

Vous voulez diluer 32 fois une solution A ; vous disposez de 2 tubes à essai de 10 mL, d'une pipette graduée de 10 mL et d'eau distillée.

Comment allez-vous vous y prendre. Détaillez votre réponse et utilisez des schémas.

Exercice 4 : Une expérience à interpréter (4 pts)

Pour obtenir l'énergie dont elles ont besoin, les cellules dégradent des nutriments organiques au cours des réactions chimiques complexes qui constituent la respiration cellulaire.

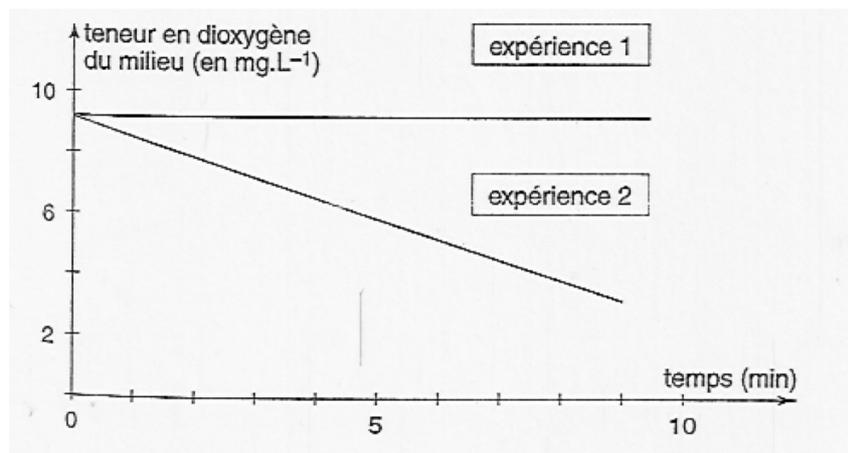
Peut-on associer ce métabolisme à un compartiment cellulaire précis ?

L'expérience qui suit apporte des éléments de réponse.

Dans un laboratoire de recherche, on sait briser des cellules sans abîmer les différents organites. On centrifuge ensuite à grande vitesse le mélange obtenu pour séparer les mitochondries du reste des constituants cellulaires. Dans un bioréacteur, on verse une solution contenant des nutriments organiques et on ajoute :

- soit la fraction cytoplasmique sans mitochondrie (expérience 1) ;
- soit la fraction contenant les mitochondries (expérience 2).

On mesure ensuite l'évolution de la teneur en dioxygène du milieu dans chacun des deux cas.



Interprétez les résultats afin de répondre à la question de l'énoncé.

Exercice 5 : Le carbone et le végétal (4 pts)

Première étape : On fait barboter de l'hydrogencarbonate de sodium (NaHCO_3) marqué par un carbone radioactif ^{14}C dans une suspension de chlorelles (algues unicellulaires contenant un gros chloroplaste).

On détecte la radioactivité au bout de quelques heures, dans des glucides présents dans les algues.

Seconde étape : On place alors ces algues dans une solution d'hydrogencarbonate de sodium non radioactif. La radioactivité est alors détectée dans du dioxyde de carbone ($^{14}\text{CO}_2$).

1 – Une condition expérimentale n'a pas été prise en compte dans chacune des étapes de l'expérience. Identifiez, en fonction des résultats obtenus, cette condition dans chaque étape.

2 – Comment expliquez-vous le rejet de $^{14}\text{CO}_2$ dans la seconde expérience ?